

Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica basada en la contextualización de los contenidos matemáticos en la ESO

Álvar Montero-Cuesta
Natalia González-Fernández

Resumen: *La actitud del alumnado hacia las matemáticas empeora progresivamente a medida que el salto entre la realidad cotidiana y la realidad escolar del mismo se acentúa. Con el fin de acercar la materia al estudiante surge nuestra experiencia, en la que diseñamos y aplicamos una actividad didáctica innovadora basada en la contextualización de los contenidos matemáticos, y evaluamos el impacto de la misma. Para ello, hemos planteado una situación de asunción de roles por parte de los estudiantes en la que las matemáticas se convierten en la herramienta fundamental para alcanzar sus objetivos.*

Palabras clave: *Matemáticas, ESO, propuesta didáctica.*

Design, implementation and evaluation of an educational proposal based on the contextualization of the mathematical content in ESO

Abstract: *The attitude of students towards mathematics becomes progressively worse as the gap between everyday reality and the academic reality is accentuated. In order to close the subject to the student arises out our experience, in which we design and apply an innovative teaching activity based on the contextualization of mathematical content, and evaluate the impact of it. For this, we propose a role-taking situation by the students in which mathematics becomes the main tool to achieve their goal.*

Keywords: *Mathematics, ESO, didactic proposition.*

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Matemáticas tradicionalmente ha sido una materia poco popular entre el alumnado de Secundaria. Sin embargo, el rechazo hacia dicha materia se ha incrementado en los últimos años, tal y como destaca Martínez Rueda (2009, p. 1) al señalar que el número de estudiantes que eligen matemáticas como primera opción en selectividad se ha reducido en un 60%; hecho que choca frontalmente con la creciente demanda científico-tecnológica de la sociedad del siglo XXI.

La profunda reflexión sobre la situación descrita nos lleva a plantear dos cuestiones inevitables: ¿por qué aumenta el rechazo por las matemáticas? y ¿quiénes somos los responsables de dicho rechazo?

Resulta evidente que los estudiantes tienen una actitud negativa hacia las matemáticas porque la perciben como un conocimiento abstracto, complejo y aislado, que carece de aplicabilidad real. Creemos que las principales causas de esta visión degradada son tanto la descontextualización de los contenidos y las actividades, como la excesiva repetitividad y monotonía de estas últimas, tal y como defiende Rodríguez (2010, p. 115). Por lo tanto, desde nuestro punto de vista, el docente tiene una especial responsabilidad en esta situación de devaluación de la materia matemática.

Una contextualización adecuada de los contenidos trabajados en el aula, acercando o vinculando dichos contenidos a la realidad ayuda a eliminar el rechazo hacia las matemáticas, tal como afirma Ruiz Socarras (2008, p. 4). En primer término, Silva (2009, p. 12) destaca que la enseñanza contextualizada supone un aspecto motivador, despertando el interés del alumno por el contenido de estudio. Otras líneas investigadoras, Trejo y Camarena (2011, p. 10) añaden que la contextualización como vehículo interdisciplinar resulta indispensable para que se produzca una construcción del conocimiento de forma duradera y significativa, interconectando y relacionando los conocimientos matemáticos con otras ciencias y ámbitos del saber.

Por último, cabe destacar la inequívoca relación existente entre la contextualización de los contenidos matemáticos y el currículum y los objetivos que en él se pretenden. En este sentido, De Lange (1996, citado por Ramos y Font, 2006, p. 3) defiende que la contextualización de los contenidos matemáticos no solo facilita el aprendizaje y la comprensión de la materia, sino que permite ver a los estudiantes la utilidad de las matemáticas para resolver situaciones de la vida cotidiana favoreciendo su desarrollo individual y social.

Otro de los aspectos previamente señalados como agudizante de la actitud negativa hacia las matemáticas por parte del alumnado es la excesiva repetitividad de las actividades que se desarrollan en el aula. En este aspecto, las herramientas informáticas permiten flexibilizar y reducir la monotonía de las actividades didácticas, otorgando al alumno un papel activo dentro de la dinámica del aula y dentro de su propio aprendizaje. Así, Marquès (2003) destaca la potencialidad de las nuevas tecnologías como medio reductor de tareas meramente procedimentales y mecánicas, permitiendo al estudiante aplicar más eficientemente sus esfuerzos en actividades que impliquen una reflexión analítica, creativa y crítica, más acorde con las exigencias sociales y profesionales actuales, como la toma de decisiones o el análisis crítico.

Además, la inclusión de las nuevas tecnologías en la dinámica del aula, tal y como afirman Sigalés, Mominó y Meneses (2009), supone en sí mismo un elemento motivador del aprendizaje dada la positiva percepción que de las mismas tienen los estudiantes, convirtiéndose en un vínculo indispensable entre las matemáticas y la realidad del alumnado actual.

A partir de este planteamiento, hemos llevado a cabo una experiencia educativa fundamentada en las siguientes hipótesis:

- La contextualización de los contenidos matemáticos mejora la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas.
- La reducción de la rutina y la monotonía de las actividades de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de las herramientas informáticas en el aula, mejora la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas.

De la reflexión sobre lo hasta aquí expuesto, junto a nuestra inquietud profesional ante la responsabilidad de educar a los jóvenes del mañana nos han conducido a indagar sobre la forma de mostrar unas matemáticas atractivas y dinámicas, que promuevan la reflexión sobre la vida real y se centren en el planteamiento del problema cotidiano en clave matemática.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo describe y expone los resultados de la experiencia que hemos llevado a cabo en un IES de Cantabria con alumnos de 1º de ESO en un intento de aunar en una propuesta educativa los axiomas previamente defendidos, es decir, la contextualización de los contenidos matemáticos y la integración de las herramientas informáticas en el aula como antídoto contra el rechazo a las Matemáticas.

El estudio de la situación planteada se ha realizado mediante la experimentación educativa, en la que se ha aplicado una propuesta didáctica innovadora con el objeto de influir en unas variables independientes concretas y observar cuál es su efecto sobre la variable dependiente, tal y como señala Bisquerra (2004, p. 117).

Así, se ha diseñado la propuesta didáctica dirigida a potenciar los aspectos que influyen de una manera determinante en el interés de los estudiantes por las matemáticas. En la elaboración se ha contado con la colaboración directa de las profesoras Dña. Asunción Lázaro y Dña. Aury Encinas del Departamento de Matemáticas del IES Fuente Fresnedo de Laredo (Cantabria).

La obtención y el análisis de los resultados se han llevado a cabo bajo un enfoque cuantitativo, aplicando un cuestionario para la recogida de información y su posterior tratamiento estadístico. La muestra de estudio han sido 36 estudiantes pertenecientes a dos grupos de 1º de ESO.

Elaboración del instrumento de recogida de información

El cuestionario ha sido diseñado para aplicarse en distintos momentos temporales: previa aplicación de la propuesta didáctica y posteriormente a la misma, por tanto se utiliza un diseño evolutivo trasversal. Este protocolo de aplicación se estableció con el fin de poder constatar el cambio producido en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes implicados en el estudio. Para el proceso de construcción del cuestionario se decidió seguir una adaptación de la secuencia de Alemany y Lara (2010, p. 56). Una vez obtenido el “cuestionario-borrador”, este se validó mediante la técnica Delphi por un grupo de expertos de la Universidad de Cantabria.

Para el estudio de la actitud hacia las matemáticas se tuvo en cuenta su carácter multidimensional, tal y como apuntan Alemany y Lara (2010, p. 57), resultando así tres dimensiones o niveles: el afectivo, el cognitivo y el comportamental:

- Nivel afectivo: se analizan reacciones emocionales hacia el aprendizaje de las matemáticas.
- Nivel cognitivo: se determina el valor que los estudiantes atribuyen al aprendizaje de las matemáticas.
- Nivel comportamental: se indagan comportamientos de los estudiantes ante las matemáticas, valorando variables como el nivel de ansiedad o la frustración.

Posteriormente, se realizó un proceso de selección de las variables objeto de estudio, seleccionando las siguientes:

Dimensiones	Variables Independientes	Variable Dependiente
Afectiva	Agrado/desagrado por las matemáticas	Actitud hacia las matemáticas
Cognitiva	Nivel de confianza ante actividades matemáticas	
	Visión de utilidad de las matemáticas	
	Percepción del aprendizaje de la materia	
Comportamental	Frustración/bloqueo/abandono ante actividades matemáticas	

Tabla 1. Variables de estudio. Fuente: Autoría propia

Elaboración de la propuesta didáctica

Esta propuesta didáctica se define en un modelo de enseñanza activa y colaborativa, donde el estudiante interacciona con los contenidos y los individuos, adquiriendo un papel activo; y el docente asume un rol de proveedor, guía y mediador. Este planteamiento responde a la concepción constructiva del aprendizaje, tal y como indican autores como Marqués (2003).

El proceso de elaboración constó fundamentalmente de dos fases: una detallada fase de planificación de la actividad, en la que se han definido los objetivos, contenidos y procedimientos, tanto del docente como de los estudiantes y, una fase de diseño de materiales.

Concretamente el material diseñado y elaborado en la propuesta es el siguiente:

- 1) Tarjeta grupal en la que se presenta la actividad (siete diferentes).
- 2) Guía y plantilla para la encuesta.
- 3) Guía para la representación gráfica en Excel.
- 4) Ejemplo de artículo publicado.

En cuanto a la contextualización de la actividad, se planteó la asunción de roles por parte de los estudiantes, convirtiéndolos en un grupo de periodistas que se encuentran ante una noticia sin confirmar, especificada en cada Tarjeta Grupal. Se plantearon diferentes temáticas a elegir por el alumnado con un componente motivador común, implicar a los profesores del centro como objetos de estudio. Como todo buen reportero, previa a la publicación, precisa realizar una investigación para comprobar la veracidad de la información. Por ello, a cada grupo de estudiantes se le plantea realizar una recogida de información a través de encuestas diseñadas por ellos mismos, y posteriormente un estudio estadístico de los datos recogidos, a partir del cual extraer las conclusiones necesarias para la elaboración de un artículo periodístico.



Figura 2. Tarjetas grupales

Integrar las herramientas informáticas en el aula supuso otro factor determinante en el diseño de la actividad. ¿Cómo se ha llevado a cabo? Centrándonos en la utilidad de la herramienta Excel para agilizar procesos matemáticos repetitivos, monótonos y mecánicos. En concreto se pretende que los estudiantes representen gráficamente la información obtenida previamente en las encuestas. Permitiendo centrar sus esfuerzos en comprender cómo hay que organizar la información para su representación y decidir qué tipo de gráfico es más adecuado para cada tipo de dato.

En resumen, se ha pretendido dar un sentido realista, cercano y útil al aprendizaje de las matemáticas planteando temáticas cercanas y atractivas para los estudiantes, trabajándolas y presentándolas mediante herramientas informáticas para facilitar su análisis y presentación.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Con los resultados obtenidos en los cuestionarios se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de frecuencias. Cada uno de los ítems del cuestionario se ha valorado a través de una escala Likert comprendida entre 1 (Totalmente en desacuerdo) y 5 (Totalmente de acuerdo).

A partir de este análisis cuantitativo se obtuvo una puntuación de cada variable independiente en dos momentos temporales diferentes, antes de aplicar la propuesta didáctica y, después de realizar la misma. Así, se pretende reflejar la influencia de la actividad didáctica sobre las variables de estudio.

Los resultados obtenidos de cada variable independiente de estudio reflejan una variación positiva significativa de la actitud de los estudiantes implicados en la actividad hacia las matemáticas, tras la aplicación de la propuesta didáctica, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

Puntuación de las variables independientes de estudio		
Variables	Previa a la aplicación de la propuesta didáctica	Posterior a la aplicación de la propuesta didáctica
Agrado/desagrado por las matemáticas	2,6	4,1
Nivel de confianza ante actividades matemáticas	2,6	3,9
Visión de utilidad de las matemáticas	3,7	3,7
Percepción del aprendizaje de la materia	2,5	4,2
Frustración/bloqueo/abandono ante actividades matemáticas	4,5	2,7

Tabla 2. Variación de la puntuación de las variables independientes de estudio.

Fuente: autoría propia.

Finalmente, se ha llevado a cabo la determinación del valor de la variable dependiente de estudio, “Actitud hacia las matemáticas”, tanto antes de la aplicación de la propuesta didáctica, como después. Su valor se ha obtenido a partir de los valores de las cinco variables independientes, considerando que cada variable contribuye de forma proporcional, es decir, el peso de cada una es una quinta parte.

Los resultados muestran una evolución positiva de la actitud hacia las matemáticas, pasando de un valor inicial inferior a la media, a una puntuación por encima de la misma, tal y como se observa en la siguiente figura:

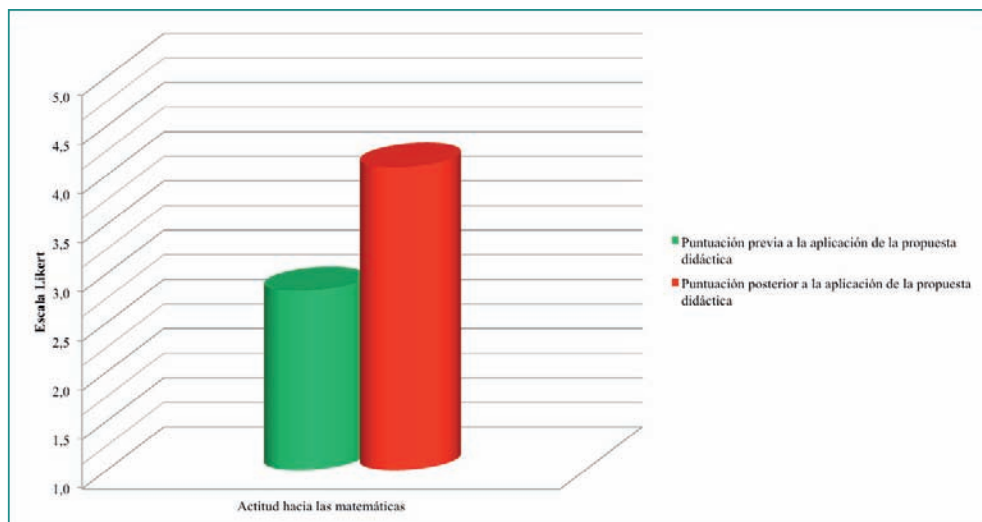


Figura 2. Variación de la puntuación de la variable dependiente. Fuente: autoría propia.

CONCLUSIONES

En un primer análisis de los resultados, se puede confirmar que antes de realizar la actividad didáctica, la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas no era positiva, tal y como se había planteado al comienzo de la investigación.

De los resultados obtenidos conjuntamente con la teoría consultada, deducimos que los motivos causantes de la actitud negativa hacia las matemáticas son principalmente tres:

- La inseguridad que sienten los estudiantes ante las matemáticas influye de manera significativa sobre la actitud hacia la materia. La elevada carga abstracta de los contenidos matemáticos y el tratamiento descontextualizado de los mismos, se perfilan como los principales causantes de la falta de confianza, tal y como afirma Rodríguez (2010: 115).

- El salto tecnológico entre la realidad cotidiana del alumnado y la realidad escolar es otro factor agudizante de la actitud negativa hacia las matemáticas. Tal y como señalan Sigalés, Mominó y Meneses (2009), las nuevas tecnologías son una herramienta que muestran unas matemáticas más atractivas y cercanas al estudiante.
- La excesiva monotonía y repetitividad de las actividades que se realizan en el aula influyen negativamente en la actitud hacia las matemáticas. El papel pasivo del alumnado en su propio aprendizaje, centrando sus esfuerzos principalmente en labores mecánicas, impide que realice tareas supongan un estímulo más creativo, crítico y analítico, tal y como afirma Marquès (2003).

En referencia a la primera hipótesis que hemos planteado, podemos confirmar que, efectivamente, la contextualización de los contenidos matemáticos mejora la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Los resultados han sido notables. Las variables agrado por las matemáticas, la percepción del aprendizaje de la materia y la confianza de los estudiantes han experimentado mejoras significativas de su valoración por parte del alumnado. En consecuencia, la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas ha experimentado una mejora significativa.

En lo que a la segunda de nuestras hipótesis respecta, estamos en disposición de confirmar que la reducción de la rutina y la monotonía de las actividades de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de herramientas informáticas en el aula, mejora la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Los recursos informáticos tienen un evidente efecto motivador sobre el alumnado, causado tanto por la reducción del salto entre su realidad diaria y su realidad escolar, como por la reducción de la monotonía y la liberación de tareas de carácter mecánico y repetitivo.

Los positivos resultados obtenidos en la experiencia, señalan el camino de futuras investigaciones con el objetivo de afianzar las conclusiones obtenidas. Así, la extensión del diseño de actividades, basadas en las mismas premisas, a la totalidad del curso académico y a todos o varios niveles de la Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, permitirían obtener conclusiones definitivas.

En base a los resultados obtenidos y a la experiencia que hemos vivido en el proceso, nos gustaría defender con total convicción la contextualización de los contenidos matemáticos y la integración de las herramientas informáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como los factores indispensables para la reducción del rechazo a las matemáticas. En consecuencia, creemos que en la docencia de las matemáticas ya no podemos considerar estos dos factores como una opción, sino como una obligación, en la búsqueda de una mejora de la educación matemática.

REFERENCIAS

- Marquès, P. (2003). *La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación*. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado el 20 de febrero de 2012, de: <http://peremarques.pan-gea.org/actodid.htm>
- Marquès, P. (2003). *La metodología MIE-CAIT*. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado el 20 de febrero de 2012, de: <http://peremarques.net/miecait.htm>

- Martínez Rueda, A. J. (2009). El miedo a las matemáticas. *Innovación y Experiencias Educativas*, 24(43), 1-3.
- Rodríguez, M. E. (2010). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 21, 113-125.
- Ruiz Socarras, J. M. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(3), 4.
- Sigalés, C., Mominó, J. M. y Meneses, J. (2009). TIC e innovación en la educación escolar española. Estado y perspectivas. *Revista TELOS*, 78.
- Silva C. M. (2009). *Matemática, contextualización de sus contenidos*. Tesina. Instituto Superior Fundación Suzuki, Buenos Aires.
- Trejo, E. y Camarena, P. (2011). Vinculación: matemáticas, ciencias y aprendizaje. En: *Comunicaciones de la Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, (Recife 26-30 de junio de 2011), v. XIII.

ANEXO

Cuestionario

- 1 → Totalmente en desacuerdo
 2 → En desacuerdo
 3 → Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4 → De acuerdo
 5 → Totalmente de acuerdo

Tacha con una cruz o un círculo la respuesta que se ajuste mejor a tu opinión. Ejemplo:

Me gusta jugar a la videoconsola		1	2	3	4	5
1	Me gustan las matemáticas	1	2	3	4	5
2	Matemáticas es una asignatura fácil para mí	1	2	3	4	5
3	Las matemáticas son útiles para la vida diaria	1	2	3	4	5
4	Me gusta trabajar en grupo	1	2	3	4	5
5	Las matemáticas solo sirven en el instituto	1	2	3	4	5
6	Me resulta fácil entender las matemáticas	1	2	3	4	5
7	Las matemáticas me serán útiles en mi trabajo	1	2	3	4	5
8	Me distraigo a menudo en clase de matemáticas	1	2	3	4	5
9	Cuando utilizo el ordenador la clase se hace más corta	1	2	3	4	5
10	En clase de matemáticas solemos trabajar en grupo	1	2	3	4	5
11	Me aburre hacer ejercicios de matemáticas	1	2	3	4	5